



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

**“EXPERIENCIA COMO ASISTENTE TÉCNICO EN
EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA
INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA AV. LIBERTAD,
TRAMO AV. RAFAEL ESCARDÓ – CA. CÉSAR
VALLEJO, DISTRITO DE SAN MIGUEL, LIMA”**

Trabajo de suficiencia profesional para optar al título

profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Yuri Daniel Saire Saire

Asesor:

Dra. Ing. Esther Joni Vargas Chang

<https://orcid.org/0000-0003-3500-2527>

Lima - Perú

2025

Informe de Similitud



17% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Fuentes principales

- 15% Fuentes de Internet
- 4% Publicaciones
- 7% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de Integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Dedicatoria

Dedico este trabajo de suficiencia profesional a mis padres, quienes con su esfuerzo, sacrificio y apoyo incondicional han sido el pilar fundamental de mi formación personal y profesional. Gracias por creer en mí, por acompañarme en cada etapa del camino y por inculcarme los valores de responsabilidad, perseverancia y superación que hoy me permiten alcanzar esta meta.

Agradecimiento

Expreso mi más sincero agradecimiento a Dios por brindarme salud, fortaleza y sabiduría para culminar esta etapa de mi formación profesional.

A mis padres, por su apoyo constante, comprensión y sacrificio, que han sido fundamentales para alcanzar este logro.

A los docentes y asesores, por su orientación, conocimientos y disposición durante el desarrollo del presente trabajo, los cuales contribuyeron significativamente a mi crecimiento académico y profesional.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de manera directa o indirecta, colaboraron y me brindaron su apoyo para la realización de este trabajo de suficiencia profesional.

Tabla de contenido

Índice de tablas	6
Índice de Figuras.....	7
RESUMEN EJECUTIVO.....	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	9
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	11
2.1. Antecedentes.....	11
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	14
3.1. Información de la empresa.....	14
3.1.1. Ubicación geográfica de la empresa	15
3.1.2. Organización interna.....	15
3.1.3. Servicios o productos.....	16
3.1.4. Misión y Visión	17
3.2. Descripción de experiencia laboral.....	17
3.3. Funciones Específicas Desempeñadas y Aportes Clave.....	18
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	24
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	28
REFERENCIAS	30
ANEXOS	32

Índice de tablas

Tabla 1 Funciones principales por área	15
Tabla 2 Resumen de resultados del control de calidad por partida	25

Experiencia como asistente técnico en el proyecto de mejoramiento de la infraestructura vial de la Av. Libertad, Tramo Av. Rafael Escardó – Ca. César Vallejo, Distrito de San Miguel, Lima

Índice de Figuras

Figura 1 Datos de Registro y Condición Fiscal de la Empresa GRUPO R2M S.A.C...	14
Figura 2 Estructura Organizacional de la empresa.....	17

RESUMEN EJECUTIVO

La experiencia profesional se desarrolló como Asistente Técnico en Control de Calidad en el proyecto “Mejoramiento de la infraestructura vial de la Avenida Libertad”, tramo comprendido entre la Av. Rafael Escardó y la calle César Vallejo, en el distrito de San Miguel, Lima. El proyecto tuvo como finalidad mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal en una vía urbana de alta demanda, ejecutándose conforme al Manual de Carreteras del MTC. El principal desafío laboral estuvo relacionado con el aseguramiento de la calidad en las etapas de movimiento de tierras, conformación de subrasante, colocación de base granular y pavimentación asfáltica, especialmente en sectores donde los valores de compactación se encontraban cercanos al mínimo exigido. Para ello, se aplicaron herramientas de control de calidad como ensayos de densidad de campo, control del contenido de humedad, revisión de resultados de laboratorio y gestión sistemática de registros técnicos. Los resultados, se sustentaron ejecutando compactaciones localizadas que permitieron cumplir con los parámetros normativos y garantizar la adecuada capacidad estructural del pavimento. En conclusión, la experiencia evidenció la importancia del control de calidad, la gestión documental, la aplicación de la normativa técnica y el trabajo coordinado en proyectos de infraestructura vial urbana.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1.Contextualización de la experiencia profesional

El presente describe la experiencia desarrollada como Asistente Técnico en Control de Calidad en el proyecto realizado, la intervención tuvo por fin mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal en una zona urbana de alta demanda, reforzando la seguridad y optimizando la estructura del pavimento existente.

La ejecución del proyecto se desarrolló durante un periodo aproximado de 261 días calendario, comprendido entre el 23 de abril de 2025 y el 09 de enero de 2026. Al mes de octubre de 2025, el proyecto registraba un avance físico acumulado del 75.57 %, de acuerdo con los reportes de control de obra.

Mi participación se realizó bajo la orientación del ingeniero residente y del equipo técnico, brindando apoyo en tareas de control de calidad, revisión del cumplimiento de especificaciones en campo, registro de actividades y elaboración de reportes.

En el proyecto, mi rol como Asistente Técnico en Control de Calidad incluyó la verificación de ensayos de compactación, registro de resultados y condiciones de obra, organización de la información técnica, preparación de documentos para las valorizaciones y apoyo en la coordinación operativa entre frentes de trabajo. Las actividades fueron ejecutadas siguiendo las directrices del equipo técnico y bajo la supervisión del ingeniero residente.

Todas las actividades se realizaron siguiendo las indicaciones del equipo responsable.

Esta experiencia profesional me permitió aplicar los conocimientos adquiridos en

mi formación como ingeniero civil, fortaleciendo mis competencias en planificación, supervisión y control de obras públicas, así como en la gestión técnica y administrativa dentro del ámbito de la infraestructura vial urbana.

1.2.Contextualización de la problemática

Durante la ejecución surgieron desafíos propios del contexto urbano, como la necesidad de mantener accesos temporales, ajustar el avance según la disponibilidad de materiales y asegurar que las actividades se desarrollen dentro de las tolerancias establecidas en el expediente técnico.

En algunos tramos se registraron valores de compactación cercanos al mínimo requerido, lo que motivó la realización de compactaciones localizadas, siempre bajo las instrucciones del equipo técnico.

Estas situaciones reflejaron la importancia del control de calidad para garantizar correctas ejecuciones de actividades y la necesidad de registrar adecuadamente toda la información técnica para los monitoreos del progreso y toma de decisión.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Antecedentes internacionales

Rouzmehr et al. (2021), en su artículo titulado “Mejoras en el programa de pruebas de aseguramiento de la calidad para la construcción de subrasantes y capas base”, analizaron la relación entre la calidad de la compactación de las capas inferiores del pavimento y el desempeño estructural a largo plazo de las vías. Identificaron que las pruebas tradicionales de densidad y espesor no siempre garantizan las propiedades reales de diseño, lo que puede generar fallas prematuras. Concluyeron que el fortalecimiento de los programas de Aseguramiento y Control de la Calidad (QA/QC), mediante controles continuos y retroalimentación en obra, reduce la variabilidad de la compactación y mejora la capacidad estructural del pavimento.

Wu et al., (2025), en su artículo titulado "Metodologías para la rentabilidad del mantenimiento de carreteras: una revisión", realizaron una revisión sistemática de metodologías para evaluar la rentabilidad del mantenimiento de carreteras. Determinaron que los análisis del costo del ciclo de vida es el enfoque más utilizado, aunque identificaron limitaciones en la consideración de los costos para el usuario y en la predicción de costos a largo plazo. Concluyeron que la gestión vial debe integrar criterios económicos, técnicos, sociales y ambientales para eficientes tomas de decisiones.

Baek et al. (2024), en su artículo denominado “Control continuo de compactación de bases de subrasante mediante valores de medición de compactación inteligentes con penetrómetro de cono dinámico y deflectómetro liviano”, evaluaron las limitaciones de los métodos tradicionales de control de compactación y propusieron la integración de

sistemas de compactación inteligente con ensayos rápidos de campo, como el penetrómetro de cono dinámico y el deflectómetro liviano. Concluyeron que las mediciones continuas de rigidez, complementadas con verificaciones puntuales, optimizan el aseguramiento de la calidad en capas de subrasante y base.

Antecedentes Nacionales

Batallanos Charca (2025), en su trabajo de suficiencia profesional titulado “Mejoramiento del servicio de movilidad urbana de la vía lateral 5 desde El Huayco hasta el Potrero del Cural del distrito de Uchumayo, Arequipa”, analizó los mejoramientos de una vía urbana en Arequipa, destacando la importancia del control permanente de la compactación y la supervisión técnica durante la ejecución. Concluyó que la aplicación adecuada de las normas del MTC permitió optimizar los recursos, reducir sobrecostos y mejorar la eficiencia del servicio vial.

Quispe Ordoñez (2023), en su indagación denominada “Evaluación de impactos ambientales del proyecto mejoramiento de vías urbanas Taparachi II etapa de la ciudad de Juliaca”, evaluó los impactos ambientales generados durante la ejecución de vías urbanas en Juliaca. Identificó impactos negativos temporales en el medio físico y efectos positivos a nivel socioeconómico. Concluyó que la aplicación de planes de manejo ambiental permite mitigar los impactos adversos y asegurar la sostenibilidad de los proyectos viales urbanos.

Ochoa Simón (2022) , en su trabajo de suficiencia profesional titulado “Gestión de la conservación vial en la carretera Puente Tingo Chico - Antamina”, estudió gestiones de conservación vial de una carretera sometida a tráfico pesado, identificando deficiencias en la planificación del mantenimiento. Concluyó que una gestión preventiva

basada en criterios técnicos reduce los costos de conservación y prolonga la vida útil de la infraestructura vial.

Bases teóricas

El presente capítulo desarrolla los fundamentos técnicos y normativos directamente aplicados en el proyecto “Mejoramiento de la infraestructura vial de la Av. Libertad”, desempeñando la función de Asistente Técnico en Control de Calidad. Solo se incluyen los conceptos y normas utilizados de manera directa durante la experiencia profesional, en concordancia con la normativa vigente del MTC y el RNE.

Las definiciones normativas consideradas en el presente trabajo corresponden únicamente a los conceptos aplicados de manera directa durante la experiencia profesional descrita en el Capítulo III, tales como subrasante, base granular y grado de compactación, conforme a lo fijado por el Manual de Carreteras del MTC (2023) y el Reglamento Nacional de Edificaciones (2018). Por tal motivo, no se desarrollan definiciones extensas, priorizando su aplicación práctica en actividades de control de calidad y realización de obras.

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

3.1. Información de la empresa

GRUPO R2M S.A.C. es una empresa que hace ejecución de obras civiles, con participación en proyectos de infraestructura vial y urbana dentro de los estándares del MTC y del RNE. La empresa cuenta con áreas técnicas, administrativas y operativas, dentro de las cuales se ubica el puesto de Asistente Técnico, función que desempeña durante la ejecución del proyecto.

La Figura 1 presenta los datos de registro y la condición fiscal de la empresa GRUPO R2M S.A.C., información que permitió verificar su situación administrativa y legal al momento de la ejecución del proyecto.

Figura 1

Datos de Registro y Condición Fiscal de la Empresa GRUPO R2M S.A.C.

Consulta RUC

Ver

Resultado de la Búsqueda	
Número de RUC:	20609181398 - GRUPO R2M S.A.C.
Tipo Contribuyente:	SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
Nombre Comercial:	-
Fecha de Inscripción:	04/03/2022
Fecha de Inicio de Actividades:	01/07/2022
Estado del Contribuyente:	ACTIVO
Condición del Contribuyente:	HABIDO
Domicilio Fiscal:	AV. MICAELA BASTIDAS NRO. 1146 DPTO. 1305 URB. LOS GIRASOLES LIMA - LIMA - COMAS
Sistema Emisión de Comprobante:	MANUAL
Actividad Comercio Exterior:	SIN ACTIVIDAD
Sistema Contabilidad:	MANUAL
Actividad(es) Económica(s):	Principal - 4100 - CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS Secundaria 1 - 7110 - ACTIVIDADES DE ARQUITECTURA E INGENIERIA Y ACTIVIDADES CONEXAS DE CONSULTORIA TECNICA

Fuente: (SUNAT, 2025).

Mi rol se desarrolló como parte del equipo técnico de obra, colaborando en actividades de control de calidad, registro, documentación y apoyo operativo, siguiendo las indicaciones del ingeniero residente y del equipo responsable.

3.1.1. Ubicación geográfica de la empresa

La sede principal se ubica en Av. Micaela Bastidas N.º 1146, Dpto. 1305, Urbanización Los Girasoles, distrito de Comas, Lima, Perú, desde donde se coordinan las actividades administrativas y la gestión estratégica de proyectos.

3.1.2. Organización interna

La empresa está organizada en áreas técnicas, administrativas y operativas, cada una con funciones específicas encaminadas al acatamiento de los fines del proyecto.

La Tabla 1 presenta la distribución funcional de la empresa, detallando las funciones principales de áreas técnicas, administrativas y operativas que interceden en el proyecto.

Tabla 1

Funciones principales por área

Área	Función Principal
Áreas Técnicas	Se encargan de la ejecución, el control de calidad, la elaboración de planos y el aseguramiento del cumplimiento de las normativas vigentes (MTC, RNE).
Áreas Administrativas	Son responsables de la gestión financiera, la administración de RR.HH, la logística de equipos y la gestión contractual de la empresa.

Área	Función Principal
Áreas Operativas	Llevar a cabo la ejecución directa de los trabajos en campo, incluyendo pavimentación, señalización y labores propias de la construcción.

Nota: Elaboración propia. En la imagen se puede visualizar la función principal correspondiente a cada área de la empresa.

Valores fundamentales: Cumplimiento, Calidad, Seriedad y Eficiencia.

Asimismo, el cargo que tendré en cuenta como Asistente Técnico se ubica dentro de las Áreas Técnicas o la sección de Supervisión de Obras, apoyando la supervisión y el control de obra, verificando que la ejecución se desarrolle conforme a las descripciones técnicas y los estándares de calidad fijados por la empresa.

3.1.3. Servicios o productos

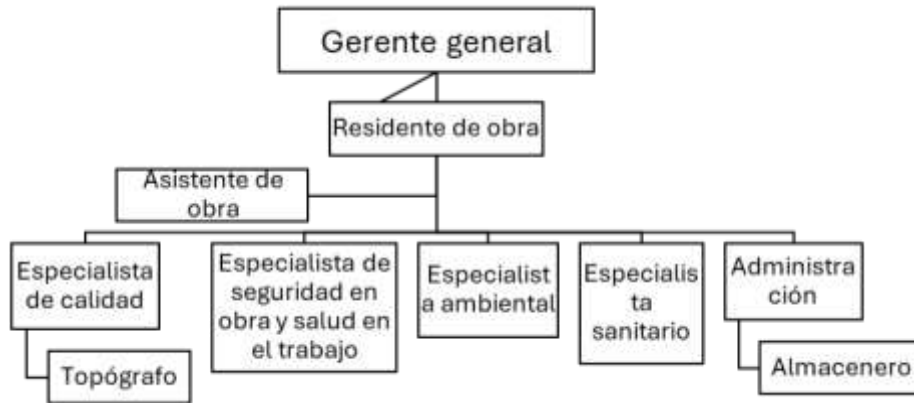
Grupo R2M S.A.C. se especializa en ejecuciones de obras de infraestructura y servicios de ingeniería, entre los que destacan la infraestructura vial, la supervisión y control de obras, y la consultoría técnica. Estos servicios se desarrollan de acuerdo con estructuras organizacionales de la empresa, presentado en la Figura 2, donde se identifican los niveles jerárquicos y las áreas involucradas en la gestión del proyecto.

- Infraestructura vial y edificaciones: Pavimentación, señalización vial, reparación de estructuras y losas deportivas, instalación de bolardos y topellantas.
- Supervisión y control de obras: Gestión documental, control de calidad, coordinación de actores y cumplimiento de cronogramas y presupuestos.
- Consultoría técnica y diseño de planos: Planificación y optimización de obras

según normativa vigente y necesidades del cliente.

Figura 2

Estructura Organizacional de la empresa



Fuente: Elaboración propia. Se puede visualizar la estructura organizacional de la empresa.

Se observa en la figura 2, la estructura jerárquica del proyecto está liderada por el gerente general, del cual se desprende los demás especialistas clave en la empresa, como principal el residente de obra.

3.1.4. Misión y Visión

Misión: Brindar servicios integrales de ingeniería e infraestructura civil, con altos estándares de calidad, eficiencia y seguridad, promoviendo el desarrollo profesional y sostenible.

Visión: Consolidarse como empresa líder en el sector de la construcción en Perú, reconocida por su profesionalismo, excelencia técnica y responsabilidad ambiental.

3.2. Descripción de experiencia laboral

La estructura organizacional del proyecto y la ubicación del cargo de Asistente Técnico dentro del equipo de obra se muestran en la Figura 2, la cual permite comprender

la relación funcional entre el personal técnico, administrativo y operativo.

El proyecto consistió en mejorar la infraestructura vial de la Av. Libertad, tramo comprendido entre la Av. Rafael Escardó y la calle César Vallejo, del distrito de San Miguel. Las actividades incluyeron movimiento de tierras, conformación y compactación de la subrasante, colocación y compactación de base granular y pavimentación asfáltica.

Mi participación se desarrolló en las etapas de movimiento de tierras, subrasante, base granular y pavimentación, apoyando al equipo técnico en actividades de control de calidad y gestión documental.

3.3. Funciones Específicas Desempeñadas y Aportes Clave

Como Asistente Técnico en Control de Calidad, apoyé en la verificación de ensayos de densidad de campo, el control del contenido de humedad y la organización de resultados de laboratorio. Asimismo, participé en la revisión del cumplimiento de especificaciones técnicas, el registro del avance físico y la elaboración de reportes diarios de obra.

A. Control de Calidad y Certificación de Materiales

Registré y apoyé en la verificación de ensayos de densidad de campo (cono de arena) en las capas de subrasante y base granular, además, colaboré en el control del contenido de humedad antes de los procesos de compactación, incluso, organicé y ordené los resultados de laboratorio relacionados con los ensayos Proctor modificado, granulometría y densidades, finalmente, documenté las zonas donde los valores obtenidos requerían correcciones, de acuerdo con las instrucciones del equipo técnico.

B. Apoyo en la verificación del cumplimiento de especificaciones

En esta etapa revisé el desarrollo de actividades constructivas comparándolas con los planos y especificaciones, registrando observaciones cuando correspondía, incluso, realicé mediciones básicas para registrar avances físicos en rellenos, subrasante y base granular, finalmente, preparé información de campo para sustentar metrados incluidos en la Valorización N.º 01.

C. Registro técnico y elaboración de documentos

Elaboré reportes diarios de obra (RDO) con información sobre actividades, condiciones climáticas, personal y equipos, incluso, registré resultados de ensayos, zonas intervenidas, medidas correctivas aplicadas y condiciones de los frentes de trabajo y organicé la documentación de calidad para los archivos del proyecto (fichas, resultados, croquis, reportes).

D. Apoyo en la coordinación operativa

En esta etapa colaboré en la comunicación básica entre frentes de trabajo y el equipo técnico para ordenar las actividades diarias, también, preparé información para reuniones de planificación semanal (*look ahead*) según los requerimientos del equipo de obra, finalmente, apoyé en el seguimiento de la disponibilidad de materiales en campo, registrando observaciones cuando podían afectar el ritmo de trabajo.

2.1 Desarrollo de actividades técnicas en obra

En la ejecución del proyecto se identificaron sectores con valores de compactación cercanos al límite exigido, particularmente entre las progresivas 1+250 y 1+350. Estas

observaciones permitieron sustentar la ejecución de compactaciones localizadas, logrando la obediencia de lo fijado por el Manual de Carreteras del MTC (2023).

2.1.1 Movimiento de tierras

Durante la etapa de movimiento de tierras realicé el registro de excavaciones y rellenos, el control de niveles y la verificación de la compactación por capas, conforme a las indicaciones del equipo técnico.

A partir de los ensayos de densidad de campo, se identificó una zona crítica de inestabilidad geotécnica entre las progresivas 1+250 y 1+350, donde los valores obtenidos fueron ligeramente inferiores al 95 % de la DMS exigida por las especificaciones del Manual de Carreteras del MTC (2023).

Con base en estos resultados, se sustentó técnicamente la decisión de ejecutar compactaciones localizadas, las cuales permitieron certificar la obediencia de estándares de calidad. Estas acciones generaron ajustes menores en la programación de obra, sin comprometer el avance general ni la calidad final del proyecto.

2.1.2 Conformación de subrasante

En esta fase realicé el apoyo en la toma de ensayos de densidad de campo para verificar el cumplimiento del 95 % mínimo de la DMS, además, el registro de zonas con valores cercanos al límite especificado, especialmente en el tramo aproximado entre progresivas 1+250 a 1+350 y la elaboración de fichas de campo con los resultados obtenidos.

Cuando los resultados no alcanzaban el valor requerido, se procedía bajo orden del equipo responsable a realizar compactaciones. Mi función consistió en registrar estas

acciones y verificar nuevamente la densidad junto al laboratorio.

2.1.3 Colocación de base granular

Mis actividades incluyeron, el apoyo en el control de granulometría mediante la revisión de certificados y resultados de laboratorio, también registré el espesor compactado, la toma y registro de densidades de campo, finalmente el ordenamiento de la información para sustentar el avance de esta partida en la valorización.

2.1.4 Pavimentación con mezcla asfáltica

En esta etapa apoyé en la verificación y registro de temperatura de la mezcla al momento de la descarga, el registro del extendido y compactación en el RDO y la toma de fotografías y organización de información para anexos.

2.1.5 Gestión administrativa y documentación del proyecto

Desarrollé actividades orientadas al soporte administrativo técnico, como la preparación de cuadros y reportes para valorizaciones, la organización de archivos técnicos (certificados, fichas, ensayos, planos) y el apoyo en la preparación de información previa a reuniones de coordinación técnica.

Estas tareas fortalecieron la trazabilidad del proyecto y facilitaron la verificación del avance físico.

2.1.6 Aprendizajes y aplicación de competencias

La experiencia profesional permitió consolidar aprendizajes directamente vinculados al control de calidad, la gestión documental y el trabajo bajo la normativa del MTC.

En ámbitos de control de calidad, se fortaleció la capacidad para interpretar resultados de ensayos de laboratorio y campo, así como para sustentar decisiones técnicas relacionadas con la compactación y corrección de partidas ejecutadas.

En cuanto a la gestión documental, se reforzó la importancia del registro ordenado y trazable de ensayos, reportes diarios y documentación técnica, como soporte para valorizaciones y seguimiento del avance físico.

Asimismo, se consolidó la aplicación práctica del Manual de Carreteras del MTC (2023) como eje normativo para la toma de decisiones técnicas durante la ejecución de obras viales urbanas.

Reflexión final

La experiencia desarrollada permitió fortalecer competencias relacionadas con controles de calidad, gestiones documentales y aplicaciones de normativas vigentes en proyectos viales urbanos.

En ámbitos del control de calidad, se fortaleció la capacidad para interpretar ensayos de laboratorio y de campo, verificar el cumplimiento de los parámetros de compactación y sustentar técnicamente la necesidad de acciones correctivas durante la ejecución de obra. Asimismo, se reconoció la importancia de la gestión documental como soporte del control técnico, mediante el registro ordenado de ensayos, reportes y documentación de obra, fundamentales para el seguimiento del avance físico y las valorizaciones.

Finalmente, el trabajo bajo la normativa del MTC permitió consolidar su aplicación práctica como base para tomas de decisiones técnicas, asegurando la

Experiencia como asistente técnico en el proyecto de mejoramiento de la infraestructura vial de la Av. Libertad, Tramo Av. Rafael Escardó – Ca. César Vallejo, Distrito de San Miguel, Lima

obediencia a estándares de calidad y funcionalidad en obras viales urbanas.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1 Resultados del control de calidad en la ejecución de obra

En el lapso de la puesta en marcha del proyecto “Mejoramiento de la infraestructura vial de la Avenida Libertad”, los resultados del control de calidad evidenciaron el cumplimiento progresivo de detalles técnicos fijados en el Manual de Carreteras del MTC (2023), particularmente en las partidas de movimiento de tierras, conformación de subrasante y colocación de base granular.

Los ensayos de densidad de campo realizados en subrasante y base granular permitieron verificar que, en la mayor parte del tramo intervenido, los valores obtenidos alcanzaron o superaron el 95 % de la densidad máxima seca exigida. No obstante, en sectores puntuales especialmente entre las progresivas aproximadas 1+250 y 1+350 se registraron valores cercanos al límite mínimo, lo que motivó la ejecución de compactaciones localizadas bajo indicación del equipo técnico.

Como resultado de estas acciones correctivas, los valores finales de compactación cumplieron con los parámetros establecidos, garantizando la adecuada capacidad portante de las capas estructurales del pavimento. Asimismo, los resultados del control de calidad por partida se presentan en la Tabla 2, donde se evidencia el cumplimiento de las especificaciones técnicas luego de la aplicación de medidas correctivas en sectores puntuales.

Tabla 2

Resumen de resultados del control de calidad por partida

Partida evaluada	Ensayo realizado	Resultado	Cumplimiento
Movimiento de tierras	<i>Control visual y verificación de niveles</i>	<i>Ejecución conforme a especificaciones</i>	<i>Cumple</i>
Subrasante	<i>Ensayo de densidad de campo</i>	$\geq 95\%$ <i>de la densidad máxima seca</i>	<i>Cumple</i>
Base granular	<i>Ensayo de densidad de campo</i>	$\geq 95\%$ <i>de la densidad máxima seca</i>	<i>Cumple</i>
Sectores críticos (Prog. 1+250 – 1+350)	<i>Ensayo de densidad de campo</i>	<i>Valores cercanos al mínimo, corregidos</i>	<i>Cumple</i>

Nota: Elaboración propia

4.2 Resultados de la gestión documental y registro técnico

La implementación de registros técnicos sistemáticos permitió consolidar la trazabilidad de las actividades ejecutadas en obra. Los Reportes Diarios de Obra (RDO), fichas de ensayo y registros fotográficos facilitaron el seguimiento del avance físico y la sustentación técnica de las partidas ejecutadas.

La organización y ordenamiento de la documentación técnica contribuyeron a una mejor comunicación entre el equipo de obra y el área administrativa, especialmente durante la preparación de la Valorización de Obra N.º 01. Asimismo, la disponibilidad de información confiable permitió sustentar técnicamente los metrados ejecutados y respaldar las decisiones adoptadas en campo.

Estos resultados evidenciaron que una adecuada gestión documental es un componente clave para controles de calidad y del seguimiento eficiente del proyecto.

4.3 Resultados del cumplimiento normativo

Los resultados obtenidos demostraron que la ejecución de las actividades constructivas se desarrolló conforme a la normativa vigente del MTC y al RNE. La aplicación constante de los criterios técnicos del Manual de Carreteras del MTC (2023) permitió asegurar la calidad de los trabajos ejecutados y la correcta conformación de las capas estructurales del pavimento.

El cumplimiento normativo se reflejó en la admisión de los resultados de los ensayos, la ejecución de medidas correctivas oportunas y la validación técnica de las partidas ejecutadas, contribuyendo a la calidad final de la infraestructura vial intervenida.

4.4 Resultados del desempeño profesional

La experiencia como Asistente Técnico en Control de Calidad permitió aplicar conocimientos prácticos recibidos en la formación profesional, fortaleciendo competencias relacionadas con la supervisión de obras, el control técnico, la interpretación de ensayos y la gestión de información técnica.

El desempeño desarrollado aportó al aseguramiento de la calidad del proyecto, mediante el registro oportuno de resultados, el apoyo en la verificación del cumplimiento de especificaciones y la organización de la documentación técnica, contribuyendo al desarrollo ordenado de la obra.

Asimismo, el trabajo coordinado con el personal técnico y de laboratorio permitió integrar las actividades de control de calidad con una adecuada gestión documental, facilitando el seguimiento de los resultados y la comunicación entre los involucrados, fortaleciendo la toma de decisiones técnicas y el trabajo en equipo durante la ejecución

Experiencia como asistente técnico en el proyecto de mejoramiento de la infraestructura vial de la Av. Libertad, Tramo Av. Rafael Escardó – Ca. César Vallejo, Distrito de San Miguel, Lima

del proyecto.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. Los resultados evidencian que la experiencia profesional desarrollada como asistente técnico en control de calidad permitió verificar que la aplicación sistemática de ensayos de campo y el seguimiento de las especificaciones técnicas del MTC son fundamentales para garantizar la calidad de las capas estructurales en proyectos viales urbanos.
2. Se determinó que los resultados del control de compactación evidenciaron que la identificación temprana de sectores con valores cercanos al límite permitido posibilita la aplicación de acciones correctivas oportunas, asegurando el cumplimiento de los parámetros técnicos establecidos.
3. La experiencia permitió comprobar que la gestión documental y el registro técnico ordenado constituyeron herramientas esenciales para el control del avance físico, la sustentación de metrados y la elaboración de valorizaciones, fortaleciendo la trazabilidad del proyecto.
4. Se determinó que el trabajo desarrollado bajo la normativa del Manual de Carreteras del MTC permitió consolidar su aplicación práctica como base para la toma de decisiones técnicas durante la ejecución de obras viales urbanas.
5. Los resultados evidencian que la experiencia contribuyó al fortalecimiento de competencias profesionales vinculadas al control de calidad, la gestión técnica de obras y el trabajo coordinado dentro de un equipo multidisciplinario, aspectos fundamentales para el ejercicio profesional del ingeniero civil.

Recomendaciones

1. Es recomendable fortalecer la planificación del control de calidad desde la etapa inicial del proyecto, estableciendo un cronograma de ensayos alineado al avance de obra, que permita anticipar desviaciones técnicas y optimizar la asignación de recursos humanos, materiales y de laboratorio.
2. Se sugiere implementar y mantener formatos estandarizados de registro técnico y gestión documental, que aseguren la trazabilidad de los ensayos, el seguimiento del avance físico y la adecuada sustentación técnica de las partidas ejecutadas, facilitando los procesos de valorización y control.
3. Resulta pertinente garantizar una comunicación técnica permanente y coordinada entre el personal de campo, el laboratorio de ensayos y el equipo de supervisión, con el fin de tomar decisiones oportunas frente a resultados fuera de especificación y minimizar retrabajos o retrasos en la ejecución.
4. Es recomendable reforzar la capacitación continua del personal técnico en la aplicación práctica de la normativa vigente del MTC, con especial énfasis en los procedimientos de control de calidad, interpretación de resultados de laboratorio y adecuada documentación de obra en proyectos viales urbanos.

REFERENCIAS

- Baek, S., Kim, J., Kim, J., & Cho, J. W. (2024). Continuous compaction control of subgrade bases using intelligent compaction measurement values with dynamic cone penetrometer and light weight deflectometer. *Automation in Construction*, 168, 105835. <https://doi.org/10.1016/J.AUTCON.2024.105835>
- Batallanos, R. (2025). *Mejoramiento del servicio de movilidad urbana de la vía lateral 5 desde El Huaico hasta el Potrero del Cural del distrito de Uchumayo, Arequipa.*
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2019). *Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Uniforme para Calles y Carreteras. MTC.*
- NTP 339.141 (2019). Suelos. Método de ensayo para la compactación del suelo en laboratorio utilizando una energía modificada.
- Ochoa, L. (2022). Gestión de la conservación vial en la carretera: Puente Tingo Chico - Antamina. *Universidad Nacional de Ingeniería*, 1. <http://hdl.handle.net/20.500.14076/22886>
- Perú. Ministerio de Vivienda, C. y S. (2012). *GH.020: Componentes de diseño urbano. Reglamento Nacional de Edificaciones (Aprobado por el Decreto Supremo n.º 011-2006-Vivienda, Modificado en 2012).*
- Quispe, R. (2023). *Evaluación de impacto ambiental del proyecto mejoramiento de vías urbanas Taparachi II etapa de la ciudad de Juliaca – 2023.*
- Rouzmehr, F., Choi, P., Nam, J. H., & Won, M. (2021). Improvements of quality assurance testing program for subgrade and base layer construction. *Construction and Building Materials*, 310, 125157. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.125157>
- SUNAT (2025). Datos de Registro y Condición Fiscal de la Empresa GRUPO R2M S.A.C. Obtenido de SUNAT, 2025. Recuperado el 29 de octubre de 2025, de <https://e-consultaruc.sunat.gob.pe/cl-ti-itmrconsruc/FrameCriterioBusquedaWeb.jsp>
- Wu, X., Shi, X., Gong, X., & Wang, X. (2025). Methodologies for highway maintenance cost-effectiveness: A review. *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English*

Experiencia como asistente técnico en el proyecto de mejoramiento de la infraestructura vial de la Av. Libertad, Tramo Av. Rafael Escardó – Ca. César Vallejo, Distrito de San Miguel, Lima

Edition). <https://doi.org/10.1016/J.JTTE.2024.04.011>

Zhang, N., Wang, P., Xia, C., Gao, L., Wang, Y., Lv, S., & Dikuan, W. (2025). Evaluating subgrade dynamic and static resilience modulus through enhanced testing techniques. *Case Studies in Construction Materials*, 22, e04159. <https://doi.org/10.1016/J.CSCM.2024.E04159>

ANEXOS

ANEXO N° 1. Registro de excavaciones.

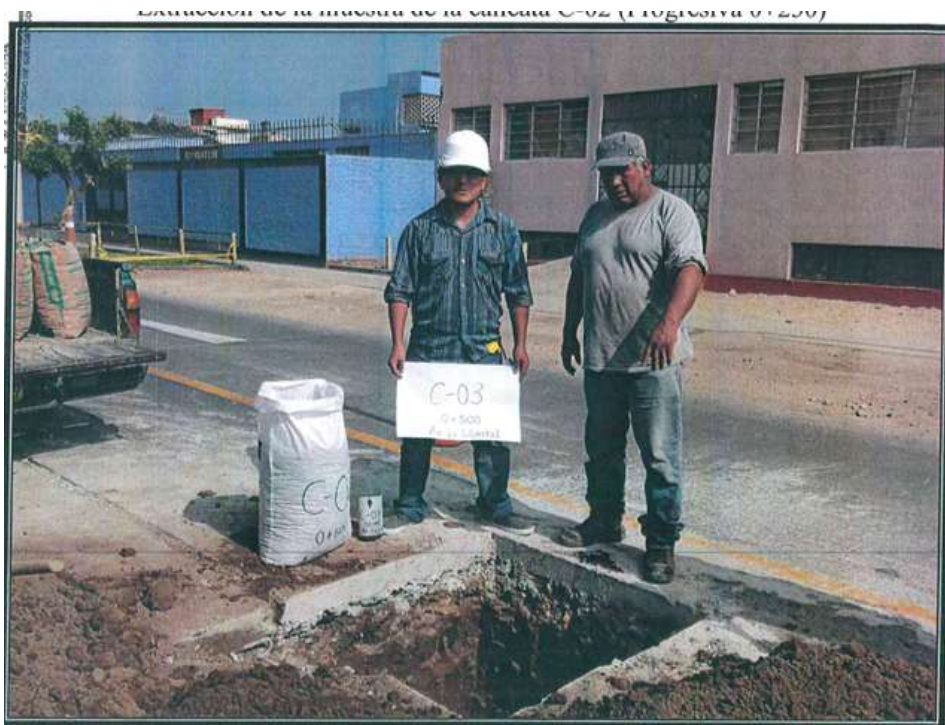


Extracción de la muestra de la calicata C-01 (Progresiva 0+000)



Extracción de la muestra de la calicata C-02 (Progresiva 0+250)

Experiencia como asistente técnico en el proyecto de mejoramiento de la infraestructura vial de la Av. Libertad, Tramo Av. Rafael Escardó – Ca. César Vallejo, Distrito de San Miguel, Lima

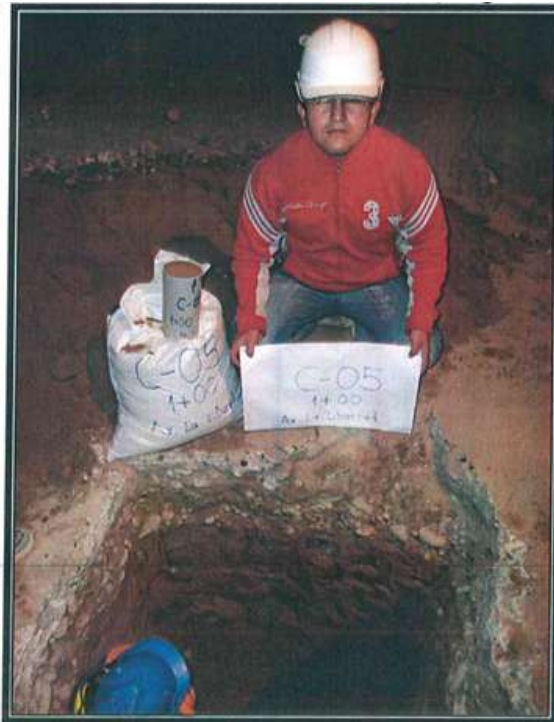


Extracción de la muestra de la calicata C-03 (Progresiva 0+500)



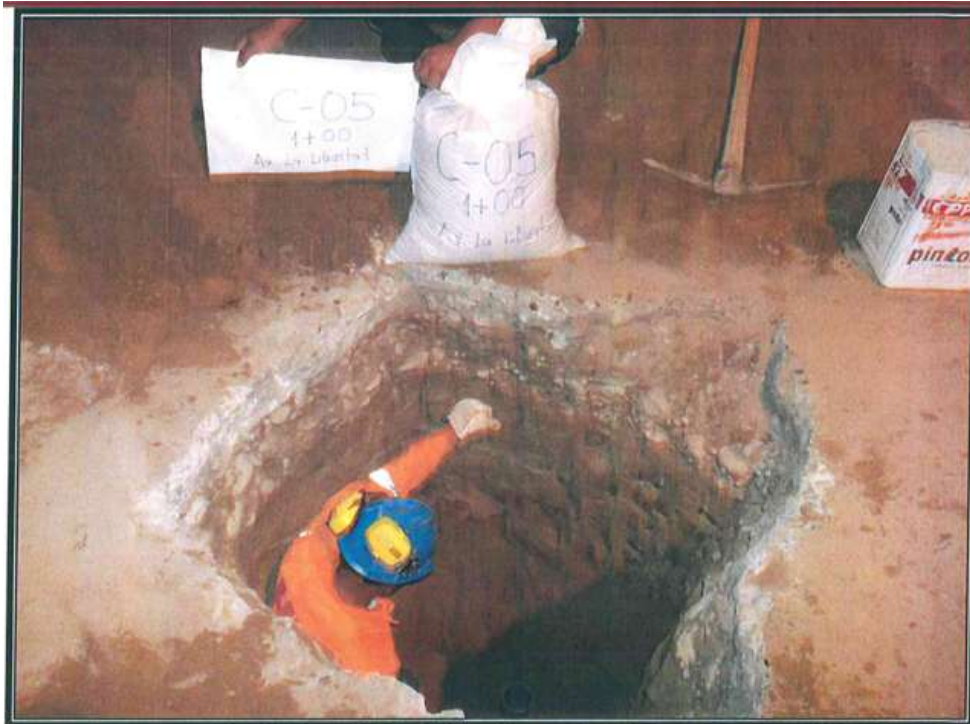
Extracción de la muestra de la calicata C-04 (Progresiva 0+750)

Experiencia como asistente técnico en el proyecto de mejoramiento de la infraestructura vial de la Av. Libertad, Tramo Av. Rafael Escardó – Ca. César Vallejo, Distrito de San Miguel, Lima



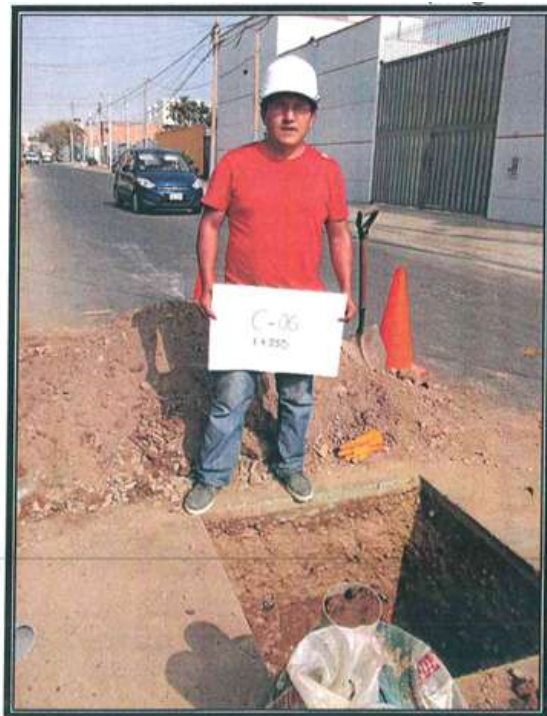
Ing. Alfi
N

Extracción de la muestra de la calicata C-05 (Progresiva 1+000)

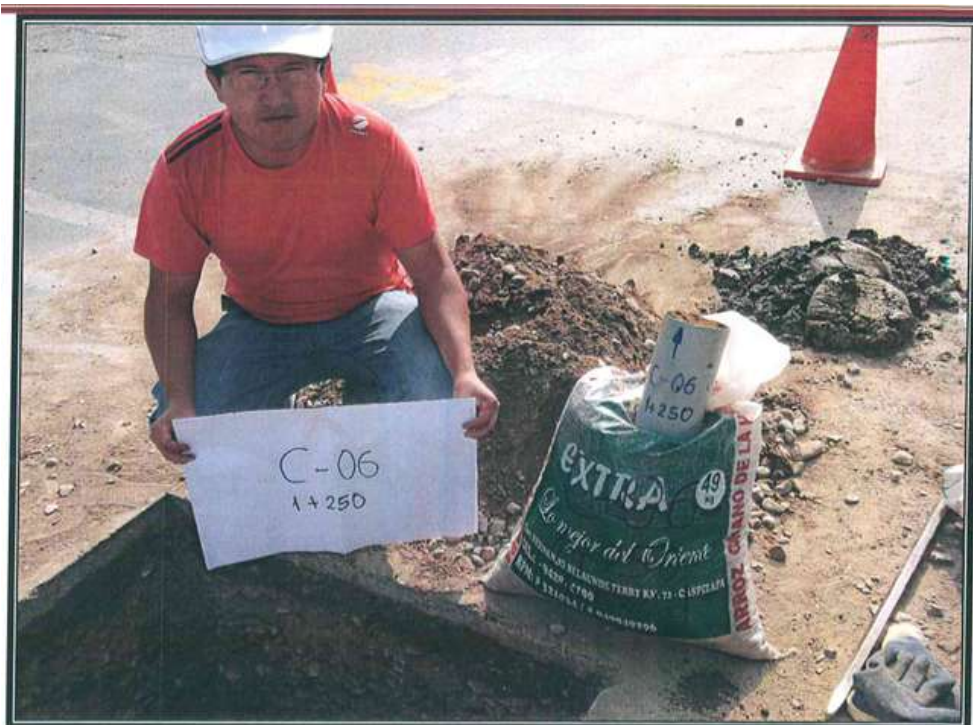


Extracción de la muestra de la calicata C-05 (Progresiva 1+000)

Experiencia como asistente técnico en el proyecto de mejoramiento de la infraestructura vial de la Av. Libertad, Tramo Av. Rafael Escardó – Ca. César Vallejo, Distrito de San Miguel, Lima



Extracción de la muestra de la calicata C-06 (Progresiva 1+250)

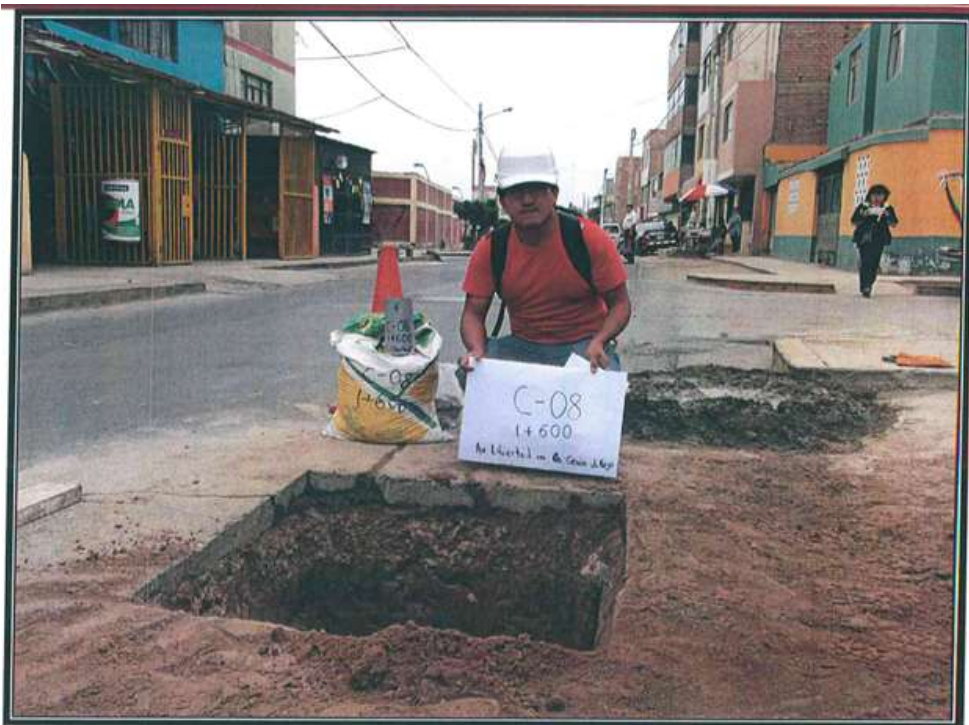


Extracción de la muestra de la calicata C-06 (Progresiva 1+250)

Experiencia como asistente técnico en el proyecto de mejoramiento de la infraestructura vial de la Av. Libertad, Tramo Av. Rafael Escardó – Ca. César Vallejo, Distrito de San Miguel, Lima



Extracción de la muestra de la calicata C-07 (Progresiva 1+500)



Extracción de la muestra de la calicata C-08 (Progresiva 1+600)



Homogenización del material

Experiencia como asistente técnico en el proyecto de mejoramiento de la infraestructura vial de la Av. Libertad, Tramo Av. Rafael Escardó – Ca. César Vallejo, Distrito de San Miguel, Lima

ANEXO N° 2. Resumen de valorización de obra

Ing. Manuel Leonel Mechán Venegas
Ingeniero civil
JEFE DE SUPERVISIÓN
 Registro Colegio de Ingenieros del Perú N° 76649

RESUMEN DE VALORIZACION DE OBRA N° 01						
DESCRIPCION:		*MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA AV. LA LIBERTAD, TRAMO AV. RAFAEL ESCARDO - CA. CESAR VALLEJO, 1,64 km, EN EL DISTRITO DE SAN MIGUEL, PROVINCIA DE LIMA - LIMA. CUI N° 2143311*				
LICITACION PÚBLICA:		LICITACION PUBLICA N° 10-2024-INVERMET-1				
ENTIDAD:		FONDO METROPOLITANO DE INVERSIONES				
CONTRATISTA:		CORONEL EJECUTORES E.I.R.L.				
SUPERACION:		ING. MANUEL LEONEL MECHAN VENEGAS, CIP N° 76649				
RESIDENTE:		ING. MAYRA FLOR ESPADA MAYTA, CIP N° 253855				
PRESUPUESTO CONTRACTUAL (Incl. IGV):		6,444,344.47				
PRESUPUESTO CONTRACTUAL:		5,461,308.87				
ITEM	DESCRIPCIÓN	Montos del contrato (sin IGV)	Acumulado anterior	Valorización actual	Acumulado actual	Saldo por valorizar
1	VALORIZACIÓN (V) V-01: 30 de abril 2025 Avances en porcentaje	5,461,308.87	0.00 0.00%	13,114.72 0.24%	13,114.72 0.24%	5,448,194.15 99.76%
2	REAJUSTES (R)					
3	DEDUCCIONES					
3.1	Deducciones de reajuste que no corresponde por adelanto directo		0.00	0.00	0.00	
3.2	Deducciones de reajuste que no corresponde por adelanto de materiales		0.00	0.00	0.00	
	TOTAL DEDUCCIONES (D)		0.00	0.00	0.00	
	VALORIZACIÓN BRUTA (VB = V+R-D)		0.00	13,114.72	13,114.72	
4	AMORTIZACIONES					
4.1	Amortización por adelanto directo			1,311.47		
4.2	Amortización por adelanto para materiales				0.00	
	TOTAL AMORTIZACIONES (A)		0.00	1,311.47	0.00	
	VALORIZACIÓN NETA (VN = VB-A)		0.00	11,803.25	11,803.25	
	MONTO POR I.G.V. (VN x 0.18)			0.00	2,124.58	2,124.58
	MONTO TOTAL CON I.G.V.			0.00	13,927.83	13,927.83
TOTAL COMPROMISO DE PAGO				SI	13,927.83	
SON: TRECE MIL NOVECIENTOS VEINTISIETE CON 83/100						

Experiencia como asistente técnico en el proyecto de mejoramiento de la infraestructura vial de la Av. Libertad, Tramo Av. Rafael Escardó – Ca. César Vallejo, Distrito de San Miguel, Lima

ANEXO N° 3. Perfiles estratigráficos

MUESTREO A CIELO ABIERTO

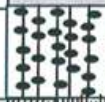


REGISTRO DE EXCAVACION					
Prof. (m)	Espesor del Estrato (m)	Descripción del Estrato	SIMBOLO		
			SUCS	Gráfico	Fotografía
0.00	E-01 (0.03)	Presencia de una carpeta asfáltica			
	E-02 (0.18)	Presencia de una capa de pavimento rígido			
0.21	E-03 (0.20)	Grava limosa con arena; de baja plasticidad; de condiciones en el sitio: de color beige, compacto, con partículas angulosas con un tamaño máximo de 3"	GM		
0.41	E-04 (0.15)	De 0.76 m a 0.91 m se encuentra contaminado con presencia de alambres, resto de botella de vidrio, bolsas plásticas, canaleta de jebe, entre otros materiales contaminantes.			
0.91	E-05 (0.99)	De 0.91 m a 1.90 m presencia de arcilla limosa de baja plasticidad, color marrón oscuro, estable.	CL -ML		
1.90					

OBRAS CIVILES

TUBERÍA DE PRESIÓN PVC SAP D=6"			
Descripción		Metrado	unidad
MOVIMIENTO DE DESMONTES	EXCAVACION DE ZANJA PARA TUBERIA	27.6	m3
TUBERÍA DE PRESIÓN	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC C7.5 D=6"	63.95	m
	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC C5 D=6"	51.02	m

ANCLAJES			
Descripción		Metrado	unidad
MOVIMIENTO DE DESMONTES	EXCAVACION DE ZANJAS	3.64	m3
	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	4.55	m3
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	CONCRETO CICLOPEO	3.64	m3
	MADERA	6.08	m2

Experiencia como asistente técnico en el proyecto de mejoramiento de la infraestructura vial de la Av. Libertad, Tramo Av. Rafael Escardó – Ca. César Vallejo, Distrito de San Miguel, Lima

REGISTRO DE EXCAVACION					
Prof. (m)	Espesor del Estrato (m)	Descripción del Estrato	SIMBOLO		
			SUCS	Gráfico	Fotografía
0.00	E-01 (0.13)	Presencia de una capa de pavimento rígido			
	E-02 (0.20)	Grava limosa con arena; de baja plasticidad; de condiciones en el sitio: de color beige, compacto, con partículas angulosas con un tamaño máximo de 3"	GM		
0.33	E-03 (1.47)				
0.41					
0.91		De 0.91 m a 1.90 m presencia de arcilla limosa de baja plasticidad, color marrón oscuro, estable.	CL-ML		
1.90					

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA AV. LIBERTAD, TRAMO AV. RAFAEL ESCARDO - CA. CESAR VALLEJO"

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN MIGUEL - LIMA - LIMA

SOLICITADO : CONSORCIO VIAL SAN MIGUEL

MUESTRA : C-03

FECHA : 30/08/2015

NIVEL FREÁTICO : NO SE ENCONTRO

PROFUNDIDAD : 1.90 m

MUESTREO A CIELO ABIERTO

REGISTRO DE EXCAVACION					
Prof. (m)	Espesor del Estrato (m)	Descripción del Estrato	SIMBOLO		
			SUCS	Gráfico	Fotografía
0.00	E-01 (0.12)	Presencia de una capa de pavimento rígido			
	E-02 (0.16)	Grava limosa con arena; de baja plasticidad; de condiciones en el sitio: de color beige, compacto, con partículas angulosas con un tamaño máximo de 3"	GM		
0.28					
	E-03 (1.62)	De 0.28 m a 1.90 m presencia de arcilla limosa de baja plasticidad (CL-ML), color marrón oscuro, estable.	CL-ML		
1.90					

Experiencia como asistente técnico en el proyecto de mejoramiento de la infraestructura vial de la Av. Libertad, Tramo Av. Rafael Escardó – Ca. César Vallejo, Distrito de San Miguel, Lima

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA AV. LIBERTAD, TRAMO AV. RAFAEL ESCARDO - CA. CESAR VALLEJO"
 UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN MIGUEL - LIMA - LIMA
 SOLICITADO : CONSORCIO VIAL SAN MIGUEL
 MUESTRA : C-4
 FECHA : 09/02/2015
 NIVEL FREÁTICO : NO SE ENCONTRO
 PROFUNDIDAD : 1.85 m

MUESTREO A CIELO ABIERTO

REGISTRO DE EXCAVACION					
Prof. (m)	Espesor del Estrato (m)	Descripción del Estrato	SIMBOLO		
			SUCS	Gráfico	Fotografía
0.00	E-01 (0.13)	Presencia de una capa de pavimento rígido			
	E-02 (0.15)	Grava limosa con arena; de baja plasticidad; de condiciones en el sitio: de color beige, compacto, con partículas angulosas con un tamaño máximo de 3"	GM		
0.28	E-03 (0.20)	De 0.28 m a 0.48 m, presencia de grava limosa con arena (GM); de baja plasticidad; de condiciones en el sitio: de color marron, compacto, con partículas subredondeadas con un tamaño máximo de 3", ligeramente húmedo estable.	GM		
0.48	E-04 (0.157)	De 0.28 m a 1.90 m presencia de arcilla limosa de baja plasticidad (CL-ML), color marrón oscuro, estable.	ML		
1.85					

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA AV. LIBERTAD, TRAMO AV. RAFAEL ESCARDO - CA. CESAR VALLEJO"
 UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN MIGUEL - LIMA - LIMA
 SOLICITADO : CONSORCIO VIAL SAN MIGUEL
 MUESTRA : C-5
 FECHA : 29/08/2015
 NIVEL FREÁTICO : NO SE ENCONTRO
 PROFUNDIDAD : 1.90 m





MUESTREO A CIELO ABIERTO

REGISTRO DE EXCAVACION					
Prof. (m)	Espesor del Estrato (m)	Descripción del Estrato	SIMBOLO		
			SUCS	Gráfico	Fotografía
0.00	E-01 (0.13)	Presencia de una capa de pavimento rígido			
	E-02 (0.15)	Grava limosa con arena; de baja plasticidad; de condiciones en el sitio: de color beige, compacto, con partículas angulosas con un tamaño máximo de 3"	GM		
0.33	E-03 (0.157)	De 0.28 m a 1.90 m presencia de arcilla limosa de baja plasticidad (CL-ML), color marrón oscuro, estable.	ML		
1.85					

Experiencia como asistente técnico en el proyecto de mejoramiento de la infraestructura vial de la Av. Libertad, Tramo Av. Rafael Escardó – Ca. César Vallejo, Distrito de San Miguel, Lima





PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA AV. LIBERTAD, TRAMO AV. RAFAEL ESCARDO - CA. CESAR VALLEJO"
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN MIGUEL - LIMA - LIMA
SOLICITADO : CONSORCIO VIAL SAN MIGUEL
MUESTRA : C-8
FECHA : 01/09/2015
NIVEL FREÁTICO : NO SE ENCONTRO
PROFUNDIDAD : 1.90 m

MUESTREO A CIELO ABIERTO

REGISTRO DE EXCAVACION					
Prof. (m)	Espesor del Estrato (m)	Descripción del Estrato	SIMBOLO		
			SUCS	Gráfico	Fotografía
0.00	E-01 (0.09)	Presencia de una carpeta asfáltica			
	E-02 (0.21)	Grava limosa con arena; de baja plasticidad; de condiciones en el sitio: de color beige, compacto, con partículas angulosas con un tamaño máximo de 3"	GM		
0.30	E-03 (1.60)	De 0.30 a 1.90 presencia de arcilla inorgánica de baja plasticidad, húmeda, color marrón, estable.	CL		
1.90					

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA AV. LIBERTAD, TRAMO AV. RAFAEL ESCARDO - CA. CESAR VALLEJO"
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN MIGUEL - LIMA - LIMA
SOLICITADO : CONSORCIO VIAL SAN MIGUEL
MUESTRA : C-06
FECHA : 01/09/2015
NIVEL FREÁTICO : NO SE ENCONTRO
PROFUNDIDAD : 1.90 m


MUESTREO A CIELO ABIERTO

REGISTRO DE EXCAVACION					
Prof. (m)	Espesor del Estrato (m)	Descripción del Estrato	SIMBOLO		
			SUCS	Gráfico	Fotografía
0.00	E-01 (0.10)	Presencia de una carpeta asfáltica			
	E-02 (0.30)	Grava limosa con arena; de baja plasticidad; de condiciones en el sitio: de color beige, compacto, con partículas angulosas con un tamaño máximo de 3"	GM		
0.40	E-03 (1.50)	De 0.40 m a 0.1.90 m presencia de grava limosa con arena, húmeda, color marrón, con partículas subredondeadas con un tamaño máximo de 3" estable.	GM		
1.90					

Experiencia como asistente técnico en el proyecto de mejoramiento de la infraestructura vial de la Av. Libertad, Tramo Av. Rafael Escardó – Ca. César Vallejo, Distrito de San Miguel, Lima

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA AV. LIBERTAD, TRAMO AV. RAFAEL ESCARDO - CA. CESAR VALLEJO"
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN MIGUEL - LIMA - LIMA
SOLICITADO : CONSORCIO VIAL SAN MIGUEL
MUESTRA : C-7
FECHA : 09/02/2015
NIVEL FREÁTICO : NO SE ENCONTRO
PROFUNDIDAD : 1.85 m

MUESTREO A CIELO ABIERTO

REGISTRO DE EXCAVACION					
Prof. (m)	Espesor del Estrato (m)	Descripción del Estrato	SIMBOLO		
			SUCS	Gráfico	Fotografía
0.00	E-01 (0.10)	Presencia de una carpeta asfáltica			
	E-02 (0.30)	Grava limosa con arena; de baja plasticidad; de condiciones en el sitio: de color beige, compacto, con partículas angulosas con un tamaño máximo de 3"	GM		
0.40	E-03 (1.45)	De 0.40 a 1.85 presencia de arcilla inorgánica de baja plasticidad, húmeda, color marrón oscuro, estable.	CL		
1.85					